

METHOD FOR COMMUNICATING MUSIC INFORMATION DATA, DEVICE FOR TRANSMITTING MUSIC INFORMATION DATA, DEVICE FOR RECEIVING MUSIC INFORMATION DATA, AND STORAGE MEDIUM

Patent number: JP2001215958 (A)

Publication date: 2001-08-10

Inventor(s): ISHII JUN +

Applicant(s): YAMAHA CORP +

Classification:

- **international:** G10H1/00; H04J3/06; H04L7/08; H04L29/02; H04L29/08; G10H1/00; H04J3/06; H04L7/08; H04L29/02; H04L29/08; (IPC1-7): H04L7/08; G10H1/00; H04J3/06; H04L29/02; H04L29/08

- **europen:** G10H1/00R2C2

Application number: JP20000020600 20000128

Priority number(s): JP20000020600 20000128

Also published as:

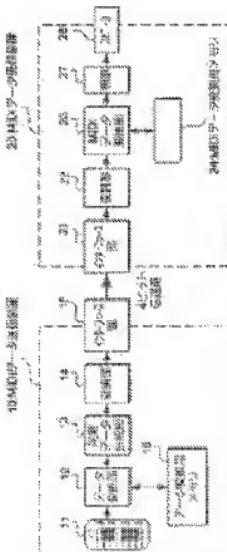
- JP3582444 (B2)
- US2001010187 (A1)
- US6346667 (B2)
- EP1132887 (A2)
- EP1132887 (A3)

[more >>](#)

Abstract of JP 2001215958 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data transmitting method for transmitting asynchronously generated music information data with efficiency.

SOLUTION: A data transmitter replenishes asynchronously generated music information data with data for synchronization of a length of an integral multiple of a unit data by the necessary number, and converts the data into continuous synchronous data. Then, the transmitter modulates and transmits the data. A data receiver firstly discriminates data corresponding to the top of the original music information data from the continuous data demodulated from the received data. Next, the receiver restores the top data of the original music information data from the data or the data and those following the data. Then, it restores the original music information data from the data subsequently received further.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-215958

(P2001-215958A)

(43)公開日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(51)Int.Cl.⁷
 G 1 0 H 1/00
 H 0 4 J 3/06
 H 0 4 L 29/02
 29/08
 // H 0 4 L 7/08

識別番号

F I
 G 1 0 H 1/00
 H 0 4 J 3/06
 H 0 4 L 7/08
 13/00
 3 0 1 A 5 K 0 4 7
 3 0 7 Z

ヤマハ⁷(参考)

Z 5 D 3 7 8

A 5 K 0 2 8

A 5 K 0 3 4

審査請求 有 試験請求の数13 O.L. (全12頁)

(21)出願番号 特願2000-20600(P2000-20600)

(71)出願人 000004075

(22)出願日 平成12年1月28日 (2000.1.28)

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中浜町10番1号

(72)発明者 石井 潤

静岡県浜松市中浜町10番1号 ヤマハ株式会社内

(74)代理人 100098084

弁理士 川▲崎▼研二

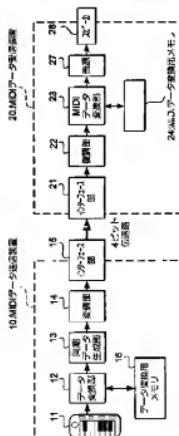
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 音楽情報データ通信方法、音楽情報データ送信装置、音楽情報データ受信装置および記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 非同期に発生する音楽情報データを効率良く伝送するデータ伝送方法を提供する。

【解決手段】 データ送信側は、非同期に発生する音楽情報データに対し、単位データの整数倍の長さの同期用データを必要な数だけ補充し、連続的な同期データに変換する。そして、変調をかけてデータ送信する。データ受信側は、受信データを復調し連続データから、まず、元の音楽情報データの先頭に対応するデータを判別する。次に、該データ又は該データおよび該データに後続するデータから元の音楽情報データの先頭データを復元する。そして、さらに後続して受信されるデータから元の音楽情報データを復元する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】1または複数の単位データからなり、非同期に発生する音楽情報データに対し、前記単位データの整数倍の長さの同期用単位データを必要な個数だけ補充することにより、音楽情報データ間に生じた間隙が同期用単位データによって埋められた連続的なデータを生成して送信装置から送信し、
受信装置は、前記送信装置からのデータを受信し、この受信データから前記同期用単位データを除くことにより前記音楽情報データを取得することを特徴とする音楽情報データ通信方法。

【請求項2】前記送信装置は、送信される音楽情報データの先頭に同期用単位データと同一の単位データが含まれる場合、該音楽情報データの先頭部分を前記同期用単位データと重複しない伝送用データに置換し、前記受信装置は、受信データから前記同期用単位データを除いた後のデータにおいて、前記伝送用単位データを前記同期用単位データに置換することにより元の音楽情報データを得ることを特徴とする請求項1に記載の音楽情報データ通信方法。

【請求項3】前記受信装置は、音楽情報待機処理と、判別用単位データ待機処理と、後続単位データ待機処理を実行することにより、連続的に受信されるデータから元の音楽情報を復元するものであり、

前記音楽情報待機処理では、前記同期用単位データ以外の単位データが受信されるのを待ち、該当する単位データが受信されたときに、該単位データのみから元の音楽情報の先頭データを特定することができる場合には該先頭データを特定して前記後続単位データ待機処理に進み、該単位データのみから元の音楽情報の先頭データを特定することができない場合には前記判別用単位データ待機処理に進み、

前記判別用単位データ待機処理では、受信された当該単位データの後続の単位データが受信されるのを待ち、当該単位データと後続の単位データとから、元の音楽情報の先頭データを特定し、
前記後続単位データ待機処理では、前記音楽情報待機処理または前記判別用単位データ待機処理により特定された音楽情報の先頭データに続く単位データを受信して元の音楽情報の復元し、前記音楽情報待機処理に戻ることを特徴とする請求項1に記載の音楽情報データ通信方法。

【請求項4】1または複数の単位データからなり、非同期に発生する音楽情報データに対し、前記単位データの整数倍の長さの同期用単位データを必要な個数だけ補充することにより、音楽情報データ間に生じた間隙が同期用単位データによって埋められた連続的なデータを生成する連続データ生成手段と、
前記連続的なデータを送信する送信手段とを有することを特徴とする音楽情報データ送信装置。

【請求項5】前記送信データ生成手段は、音楽情報データの先頭に前記同期用単位データと同一の単位データが含まれる場合、該音楽情報データの先頭部分を前記同期用単位データと重複しない伝送用データに置換するものであることを特徴とする請求項4に記載の音楽情報データ送信装置。

【請求項6】1または複数の単位データからなり、非同期に発生する音楽情報データに対し、前記単位データの整数倍の長さの同期用単位データを必要な個数だけ補充することにより、音楽情報データ間に生じた間隙が同期用単位データによって埋められた連続的なデータを受信する受信手段と、
前記受信手段により受信したデータから前記同期用単位データを除くことにより前記音楽情報データを取得する音楽情報データ取得手段とを有することを特徴とする音楽情報データ受信装置。

【請求項7】前記音楽情報データ取得手段は、受信データから前記同期用単位データを除いた後のデータにおいて、前記伝送用単位データを前記同期用単位データに置換することにより元の音楽情報データを得るものであることを特徴とする請求項6に記載の音楽情報データ受信装置。

【請求項8】前記音楽情報データ取得手段は、音楽情報待機処理と、判別用単位データ待機処理と、後続単位データ待機処理から構成されるものであり、
前記音楽情報待機処理では、前記同期用単位データ以外の単位データが受信されるのを待ち、該当する単位データが受信されたときに、該単位データのみから元の音楽情報の先頭データを特定することができる場合には該先頭データを特定して前記後続単位データ待機処理に進み、該単位データのみから元の音楽情報の先頭データを特定することができない場合には前記判別用単位データ待機処理に進み、
前記判別用単位データ待機処理では、受信された当該単位データの後続の単位データが受信されるのを待ち、当該単位データと後続の単位データとから、元の音楽情報の先頭データを特定し、
前記後続単位データ待機処理では、前記音楽情報待機処理または前記判別用単位データ待機処理により特定された音楽情報の先頭データに続く単位データを受信して元の音楽情報の復元し、前記音楽情報待機処理に戻るものであることを特徴とする請求項6または請求項7に記載の音楽情報データ受信装置。

【請求項9】1または複数の単位データからなり、非同期に発生する音楽情報データに対し、前記単位データの整数倍の長さの同期用単位データを必要な個数だけ補充することにより、音楽情報データ間に生じた間隙が同期用単位データによって埋められた連続的なデータを生成する手順と、
該連続的なデータを送信する手順とを有する音楽情報デ

一送信制御プログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項10】音楽情報データの先頭を前記同期用単位データと同一の単位データが含まれる場合、該音楽情報データの先頭部分を前記同期用単位データと重複しない伝送用データに置換する手順を有することを特徴とする請求項9に記載の音楽情報データ送信制御プログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項11】1または複数の単位データからなり、非同期に発生する音楽情報データに対し、前記単位データの整数倍の長さの同期用単位データを必要な個数だけ補充することにより、音楽情報データ間に生じた間隔が同期用単位データによって埋められた連続的なデータを受信する手順と、受信した前記連続的なデータから前記同期用単位データを除くことにより前記音楽情報データを取得する手順とを有する音楽情報データ受信制御プログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項12】受信データから前記同期用単位データを除いた後のデータにおいて、前記伝送用単位データを前記同期用単位データに置換することにより元の音楽情報データを得る手順を有することを特徴とする請求項11に記載の音楽情報データ受信制御プログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項13】音楽情報待機処理と、判別用単位データ待機処理と、後続単位データ待機処理の各手順を有し、前記音楽情報待機処理は、前記同期用単位データ以外の単位データが受信されるのを待ち、該当する単位データが受信されたときに、該単位データのみから元の音楽情報の先頭データを特定することができる場合には該先頭データを特定して前記後続単位データ待機処理に進み、該単位データのみから元の音楽情報の先頭データを特定することができない場合には前記判別用単位データ待機処理に進む手順であり、

前記判別用単位データ待機処理は、受信された当該単位データの後続の単位データが受信されるのを待ち、当該単位データと後続の単位データとから、元の音楽情報の先頭データを特定する手順であり、

前記後続単位データ待機処理では、前記音楽情報待機処理または前記判別用単位データ待機処理により特定された音楽情報の先頭データに続く単位データを受信して元の音楽情報の復元し、前記音楽情報待機処理に戻る手順であることを特徴とする請求項11または請求項12に記載の音楽情報データ受信制御プログラムを記憶した記憶媒体。

【発明の詳説的な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、MIDIデータ等の音楽情報データについての音楽情報データ通信方法、音楽情報データ送信装置、音楽情報データ受信装置および音楽情報データ通信を制御するプログラムを記憶

した記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】音楽情報の標準ファイルフォーマットデータとして、MIDI (Music Instrument Digital Interface) データが知られている。図1-7は、このMIDIデータの一例を示したものである。同図に示すように、MIDIデータは、ステータスバイトとこれに後続するデータバイトから構成されている。

【0003】ステータスバイトは、8ビットを1単位として構成される。このステータスバイトは、発音、音色変更等といった動作の種類を指定するデータである。図1-7に示す例では、ステータスバイトの上位4ビット「1001」(16進表記で「9」)は、「ノートオン(発音)」を命じるコマンドである。また、ステータスバイトの下位4ビット「0001」(16進表記で「1」)は、ノートオンの対象チャネルとして1チャネルを指定するデータである。すなわち、図1-7に示すようなステータスバイト「91」(16進表記。特に指定しない限り、以下、具体的データ値はすべて16進表記とする。)を含むMIDIデータは、1チャネルに対応する装置に発音を命じるMIDIデータである。

【0004】次に、ステータスバイトに続くデータバイトは、ステータスバイトをさらに具体化する修飾語に相当する情報である。このデータバイトもステータスバイトと同様に8ビットを1単位として構成され、各ステータスバイトの値により、後続するデータバイトの長さは決まっている。図1-7に示すMIDIデータは、2単位のデータバイトを包含している。同図において、最初のデータバイト「3C」は、発音すべき音の音高を指定するデータであり、次のデータバイト「64」は、その音の強さを指定するデータである。

【0005】

【発明を解決しようとする課題】ところで、MIDIデータ等の音楽情報データは、一般に電子楽器の鍵盤を押したタイミング等により非同期に発生する。よって、この種の音楽情報データは、非同期のベースバンド通信により伝送される。しかし、このように音楽情報データをベースバンドのまま伝送すると、伝送される音楽情報データの周波数占有帯域が広がる。従って、周波数帯域が制限される通信路においてMIDIデータを伝送することは困難であった。

【0006】また、従来は、図1-8に示すように、MIDIデータを構成するステータスバイトおよびデータバイトに対し、スタートビット(論理“0”)およびストップビット(論理“1”)を付加した後で非同期伝送を行っていた。このため、高い伝送データ効率が得られないという問題があった。

【0007】本発明は以上の点に鑑みてなされたものであり、例えばMIDIデータのような非同期に発生する音楽情報データについて、伝送時の周波数帯域の広がり

を抑え、データ効率にも優れた音楽情報データ通信方法、音楽情報データ送信装置、音楽情報データ受信装置および音楽情報データ通信を制御するプログラムを記憶した記憶媒体を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、以上の課題を解決するために、請求項1に記載の音楽情報データ通信方法にあっては、1または複数の単位データからなり、非同期に発生する音楽情報データに対し、前記単位データの整数倍の長さの同期用単位データを必要な個数だけ補充することにより、音楽情報データ間に生じた間隔が同期用単位データによって埋められた連続的なデータを生成して送信装置から送信し、受信装置は、前記送信装置からのデータを受信し、この受信データから前記同期用単位データを除くことにより前記音楽情報データを取得することを特徴とするものである。

【0009】また、請求項2に記載の音楽情報データ通信方法にあっては、前記送信装置は、送信される音楽情報データの先頭に同期用単位データと同一の単位データが含まれる場合、該音楽情報データの先頭部分を前記同期用単位データと重複しない伝送用データに置換し、前記受信装置は、受信データから前記同期用単位データを除いた後のデータにおいて、前記伝送用単位データを前記同期用単位データに置換することにより元の音楽情報データを得ることを特徴とするものである。

【0010】また、請求項3に記載の音楽情報データ通信方法にあっては、音楽情報特機処理と、判別用単位データ待機処理と、後続単位データ待機処理を実行することにより、連続的に受信されるデータから元の音楽情報を復元するものであり、前記音楽情報特機処理では、前記同期用単位データ以外の単位データが受信されるのを待ち、該当する単位データが受信されたときに、該単位データのみから元の音楽情報の先頭データを特定することができる場合には該先頭データを特定して前記後続単位データ待機処理に進み、該単位データのみから元の音楽情報の先頭データを特定することができない場合には前記判別用単位データ待機処理に進み、前記判別用単位データ待機処理では、受信された該単位データの後続の単位データが受信されるのを待ち、当該単位データと後続の単位データとから、元の音楽情報の先頭データを特定し、前記後続単位データ待機処理では、前記音楽情報特機処理では、前記後続単位データ待機処理では、前記音楽情報特機処理または前記判別用単位データ待機処理により特定された音楽情報の先頭データに続く単位データを受信して元の音楽情報を復元し、前記音楽情報特機処理に戻ることを特徴とするものである。

【0011】また、請求項4に記載の音楽情報データ送信装置にあっては、1または複数の単位データからなり、非同期に発生する音楽情報データに対し、前記単位データの整数倍の長さの同期用単位データを必要な個数だけ補充することにより、音楽情報データ間に生じた間

隙が同期用単位データによって埋められた連続的なデータを生成する送信データ生成手段と、前記連続的なデータを送信する送信手段とを有することを特徴とするものである。

【0012】また、請求項5に記載の音楽情報データ送信装置にあっては、請求項4に記載の音楽情報データ送信装置において、前記送信データ生成手段は、音楽情報データの先頭に前記同期用単位データと同一の単位データが含まれる場合、該音楽情報データの先頭部分を前記同期用単位データと重複しない伝送用データに置換するものであることを特徴とするものである。

【0013】また、請求項6に記載の音楽情報データ受信装置にあっては、1または複数の単位データからなり、非同期に発生する音楽情報データに対し、前記単位データの整数倍の長さの同期用単位データを必要な個数だけ補充することにより、音楽情報データ間に生じた間隙が同期用単位データによって埋められた連続的なデータを受信する受信手段と、前記受信手段により受信したデータから前記同期用単位データを除くことにより前記音楽情報データを取得する音楽情報データ取得手段とを有することを特徴とするものである。

【0014】また、請求項7に記載の音楽情報データ受信装置にあっては、請求項6に記載の音楽情報データ受信装置において、前記音楽情報データ取得手段は、受信データから前記同期用単位データを除いた後のデータにおいて、前記伝送用単位データを前記同期用単位データに置換することにより元の音楽情報データを得ることを特徴とするものである。

【0015】また、請求項8に記載の音楽情報データ送信装置にあっては、請求項4または請求項7に記載の音楽情報データ送信装置において、前記音楽情報データ取得手段は、音楽情報特機処理と、判別用単位データ待機処理と、後続単位データ待機処理から構成されるものであり、前記音楽情報特機処理では、前記同期用単位データ以外の単位データが受信されるのを待ち、該当する単位データが受信されたときに、該単位データのみから元の音楽情報の先頭データを特定する場合には該先頭データを特定して前記後続単位データ待機処理に進み、該単位データのみから元の音楽情報の先頭データを特定することができない場合には前記判別用単位データ待機処理に進み、前記判別用単位データ待機処理では、受信された該単位データの後続の単位データが受信されるのを待ち、当該単位データと後続の単位データから、元の音楽情報の先頭データを特定し、前記後続単位データ待機処理では、前記音楽情報特機処理または前記判別用単位データ待機処理により特定された音楽情報の先頭データに続く単位データを受信して元の音楽情報を復元し、前記音楽情報特機処理に戻ることを特徴とするものである。

【0016】なお、請求項9から請求項13に記載の記

録媒体にあっては、上述した音楽情報データの授受を実行するための音楽情報データ送信プログラムや音楽情報データ受信プログラムを、フロッピーディスクやCD-ROM等の記憶媒体に記録したものであることを特徴とするものである。

【0017】

【発明の実施の形態】A: 本発明の実施形態

A1: 実施形態の構成

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施形態であるMIDIデータ送信装置10およびMIDIデータ受信装置20の構成ブロック図を示したものである。

【0018】図1に示すように、MIDIデータ送信装置10は、MIDIデータ発生部11、データ変換部12、同期データ生成部13、データ変換用メモリ16、変調部14およびインターフェース部15により構成される。MIDIデータ発生部11は、MIDIデータを送出する装置である。本実施形態では、MIDI鍵盤がこのMIDIデータ発生部11として設けられている。このMIDI鍵盤は、ユーザが打鍵を行うことにより発生する電気信号をMIDIデータに変換し出力する装置である。データ変換部12は、MIDIデータ発生部11から非同期に供給されるMIDIデータを、同期伝送するためのデータに変換する装置である。データ変換用メモリ16には、この変換を行うためのデータ変換テーブルが格納されている。

【0019】データ変換部12は、同期に供給されるMIDIデータに対して、各々の隙間を埋めるように同期用データ「F」(16進表記。以下、特に示さない限り、データは16進表記である。)を必要な個数だけ補充し、連続同期データとして出力する装置である。ここで、同期用データとして「F」を採用したのは、この「F」をステータスバイ特上位4ビット(MSN: Most Significant Nibble)として含むMIDIデータは種類が少なく、かつ、そのようなMIDIデータは、いわゆるシステムメッセージであり、発生頻度が低いからである。また、データ変換部12は、MIDIデータに対して同期用データ「F」を補充する他、必要に応じて、ステータスデータの先頭データのデータ変換処理を行う。これは発生頻度が少ないとは言え、ステータスデータのMSNが「F」であるMIDIデータが発生する場合もあり、このステータスデータのMSN「F」をそのままにして同期用データ「F」が補充される、と、受信装置側においてステータスデータのMSN「F」を認識することができなくなるからである。データ変換用メモリ16には、この変換を行うためのデータ変換テーブルが格納されている。

【0020】図2は、このデータ変換テーブルの内容を示すものである。図2に示すように、本実施形態では、MIDIデータのステータスデータのMSNが「F」で

ある場合、この「F」を「C」に変換する。また、この「F」についてのデータ変換に伴う弊害を防止するため、ステータスデータのMSNが「C」である場合には、この「C」を「C4」に変換する。データ変換によってMSNが「F」から「C」に変更されたステータスデータと、MSNが元の「C」であるステータスデータを区別するためである。また、この「C」についてのデータ変換によって生じる弊害を防止するため、ステータスデータが「F4」または「F5」である場合には、「F」を「C」に変換する。

【0021】本実施形態において、ステータスデータのMSNが「F」である場合にこの「F」を「C」に置き換えるのは次の理由によるものである。まず、ステータスデータのMSN「F」を「C」に置き換えると、この置換後のステータスデータと元々MSNが「C」であるステータスデータとの区別が付かなくなる。このため、本実施形態では、上記の通り、元々MSNが「C」であるステータスデータについてはこの「C」を「C4」に置き換えた。従って、元々MSNが「C」であるステータスデータが発生する度に、4ビットのデータ「4」が送信データに追加されることとなる。しかし、MSNが「C」であるステータスデータは、プログラムチャンジを指令するデータであり、発生頻度が低いため、「C」を「C4」に置き換えるようにしたとしても、データ伝送効率を悪化させることはないと考えられる。また、プログラムチャンジは、リアルタイム性の要求が低いため、このプログラムチャンジを要求するデータの「C」を「C4」に置き換えたことにより受信側での当該データの復号が多少遅れたとしても何等問題はない。さらに、プログラムチャンジの命令信号は、その前に連続してデータが存在することがほとんどなく、当該データの処理時間が後続データのリアルタイム性に悪影響を及ぼすこともない。そこで、本実施形態では、ステータスデータのMSNが「F」である場合にこの「F」を「C」に置き換えることにしたのである。

【0022】さらに、本実施形態において、ステータスバイ特が「F4」あるいは「F5」であるMIDIデータのデータ変換において、4ビットデータ「5」を付加した理由を述べる。そもそも、ステータスバイ特が「F4」あるいは「F5」であるMIDIデータは、その命令内容が未定義であり、現状では伝送データ効率等の問題を考慮する必要はない。しかし、本実施形態においては、将来の使用可能性およびデータの透過性確保を鑑み、これらのMIDIデータについてもデータ変換テーブルを設けることとしたものである。そして、これらのMIDIデータに対して4ビットを付加するデータ変換を行ったのは、リアルタイム性において後続MIDIデータに悪影響が起らない点を考慮したものである。

【0023】同期データ生成部13は、データ変換部12から非同期に供給されるデータの間に同期用の単位データ

ータを介持する。そして、連続する同期データを生成する。本実施形態では、この同期用の単位データとして4ビットデータ「F」を使用している。すなわち、同期データ生成部13は、データ変換部12から非同期に供給されるデータの間に4ビットデータ「F」を介持する。そして、4ビット単位の同期データを生成している。【0024】変調部14は、同期データ生成部13から供給される同期データに対して変調を施す装置である。この変調を施した信号は、インターフェース部15を介し、MIDIデータ送信装置10の外部に送信される。【0025】MIDIデータ受信装置20は、インターフェース部20、復調部21、MIDIデータ変換部23、MIDIデータ変換用メモリ24、音源27およびスピーカ28により構成される。インターフェース部21は、MIDIデータ受信装置20外部からのデータ受信を行う装置である。復調部21は、MIDIデータ送信装置10からの信号がインターフェース部21によって受信された場合に、その受信信号から受信データを復調する装置である。MIDIデータ変換部23は、復調部21によって復調されたデータをMIDIデータに変換して出力する装置である。MIDIデータ変換用メモリ24には、このMIDIデータ変換のためのプログラムが蓄積されている。音源27は、MIDIデータ変換部23から出力されるMIDIデータに従って、楽音信号を発生する装置である。この楽音信号は、スピーカ28によって外部に出力される。

【0026】A2：実施形態の動作

次に、本発明の実施形態に係るMIDIデータ送信装置10およびMIDIデータ受信装置20の動作説明を行う。

【0027】A2-1：MIDIデータ送信装置の動作
MIDIデータ発生部11は、ユーザにより打鍵が行われる際、打鍵した鍵に対応するMIDIデータを出力する。ここで、ユーザによる打鍵は非同期に行われる。このため、MIDIデータ発生部11からMIDIデータが非同期に供給される。

【0028】図3は、データ変換部12に、非同期に供給されるMIDIデータを示す図である。同図において、「904040」および「804074」はそれぞれMIDIデータを示し、破線部はMIDIデータが存在しない時間を表している。データ変換部12は上述したデータ変換テーブル（図2）に基いてデータ変換を行なうが、図3に示したMIDIデータのMSNは「C」でも「F」でもないため、該データに対して特にデータ変換を行わずに、同期データ生成部13に供給する。図4は、この場合におけるデータ変換部12から出力される信号を示す図である。

【0029】そして、同期データ生成部13は、これらのデータの間に、データ間の時間間隔に応じて同期用単位データ「F」を隠れなく介持する。そして、図5に示

すように連続した4ビット単位の同期信号を生成する。【0030】さらにデータ変換部12による、データ変換の別例を示す。図6は、データ変換部12に供給されたMIDIデータ「C F」を示す図である。この場合も、データ変換部12はデータ変換テーブル（図2）に基いてデータ変換を行い、該MIDIデータに対しては、MSN「C」を「C4」に変換する。すなわち、データ変換部12は、供給されたMIDIデータ「C F」を「C4 F」にデータ変換した後、該データを同期データ生成部13に供給する。図7は、この場合における、データ変換部12の出力データ内容を示したものである。同期データ生成部13は、これらのデータの間に同期用単位データ「F」を介持し、図8に示すように連続した4ビット単位の同期信号を生成する。

【0031】以上のようにして、データ変換部12に非同期に供給されるMIDIデータは、データ変換部12および同期データ生成部13により、連続する4ビットを単位とする同期連続データに変換される。そして、この同期連続データは変調部14に供給される。変調部14は、この同期連続データに対し、例えば16QAM（Quadrature Amplitude Modulation）方式により変調をかける。そして、この変調されたデータは、インターフェース部15から出力され、MIDIデータ受信装置20にデータ伝送が行われる。

【0032】A2-2：MIDIデータ受信装置の動作
次に、MIDIデータ受信装置20の動作の説明をする。MIDIデータ受信装置20のインターフェース部21には、MIDIデータ送信装置10から出力される変調データが供給される。復調部22は、この供給される変調データを復調し、MIDIデータ変換部23に供給する。

【0033】MIDIデータ変換部23は、図9に示す制御プログラムに従い、元のMIDIデータを復元する。同図に示すように、このフローは、ステップSB1～SB6からなる「音楽情報待機処理」、ステップSB10～SB15からなる「判別用単位データ特機処理」およびステップSB20～SB24からなる「後続単位データ待機処理」から構成されている。以下に、この制御プログラムの内容を理解しやすくなるために、具体例を用いて説明する。

【0034】（具体例1）MIDIデータ変換部23に連続単位データ「F90404F0FFF」（データD1～D10）が供給された場合（図10）。該データは、「90404F0」の前後に単位データ「F」が付加されたものに対応するものである。MIDIデータ変換部23は、まず、復元すべき元のMIDIデータの先頭データ（MSN）に相当する単位データを見つけるために、「音楽情報待機処理」（ステップSB1～SB6）を行う。本具体例では、はじめに単位データ「F」（データD1）が供給されるが（ステップSB2）、MIDIデ

ータ変換部23は、該単位データは「F」であるため（ステップSB3:YES）、該単位データは無視する（ステップSB4）。

【0035】この判別は、上述したデータ変換テーブル（図2）において、すべてのMIDIデータは、先頭単位データが「F」とならないようにデータ変換されていくことに基づくものである。その後MIDIデータ変換部23は、次の単位データが供給されるのを待機する（ステップSB4）。本具体例では、次に単位データ「F」（データD2）が供給されるが（ステップSB2）、この際も、MIDIデータ変換部23は上記と同様の制御を行い（ステップSB3、SB4）、該単位データ「F」は無視する。

【0036】次に、単位データ「9」（データD3）が供給されると（ステップSB2）、MIDIデータ変換部23は、該単位データが「F」ではないため、該単位データが元のMIDIデータのMSBに相当するものであると判別する（ステップSB3: NO）。MIDIデータ変換部23は、該単位データは「C」でもないため（ステップSB5: NO）、元のMIDIデータのMSNは「9」であると判別する（ステップSB6）。この判別は、上述したデータ変換テーブル（図2）において、MSNが「C」または「F」以外のMIDIデータは、データ変換の対象にならないことに基づくものである。

【0037】その後、MIDIデータ変換部23は、「後続データ待機処理」（ステップSB20～SB24）を行い、該MSB「9」に後続するデータを判別してMIDIデータを復元する。本具体例では、MIDIデータ変換部23に、次の単位データ「0」（データD4）が供給されることになるが（ステップSB20: YES）、該単位データの値より、MIDIデータ変換部23は、元のMIDIデータのLSNが「0」であることを判別する（ステップSB21）。この判別は、上述したデータ変換テーブル（図2）において、MIDIデータの先頭データ（MSN）以外のデータは、データ変換の対象にならないことに基づくものである。つまり、この段階で、MIDIデータ変換部23は、元のMIDIデータのMSNおよびLSN（ステータスバイト）が「90」であることを判別する。そして、MIDIデータ変換部23は、確定したステータスバイトの値から、該ステータスバイトに後続するデータバイトの長さを判別する。この具体例においては、ステータスバイト「90」に後続するデータバイトは2つ存在することを判別する（ステップSB22）。

【0038】その後、MIDIデータ変換部23は、供給される4つの単位データ（データD5からD8まで）を、2つのデータバイト「4F」「0F」と判別し（ステップSB23）、1つのMIDIデータ「904F0F」を復元させる（SB24）。以上が、「後続単位デ

ータ待機処理」の内容であり、その後、MIDIデータ変換部23は、再度「音楽情報待機処理」を行い、次のMIDIデータの先頭（MSN）に相当するデータの有無を判別する（ステップSB2）。

【0039】なお、この具体例では、その後供給される単位データはいずれも「F」であらため（データD9、D10）、MIDIデータ変換部23は、これらの単位データ「F」を無視する制御を行う（ステップSB3、SB4）。図11は、MIDIデータ変換部23から出力されるMIDIデータを示したものである。同図において破線部はMIDIデータが存在しない区間を示す。

【0040】（具体例2）MIDIデータ変換部23に「FFC4020FF」（データD11～D19）という連続単位データが供給された場合（図12）。この場合も、MIDIデータの先頭データ（MSN）に相当する単位データを見つけるために、「音楽情報待機処理」（ステップSB1～SB6）を行う。すなわち、MIDIデータ変換部23は、「F」以外の単位データが供給されるまで、供給された単位データは無視する制御を行う（ステップSB2、SB3、SB4）。よって、単位データD11とD12は無視する。

【0041】そして、単位データ「C」（データD13）が供給されると（ステップSB2）、MIDIデータ変換部23は、該単位データが「F」以外のデータであるため、元のMIDIデータの先頭に相当するデータであることを判別する（ステップSB3: NO、ステップSB5: NO）。ただし、この場合、MIDIデータ変換部23は、MSNの値を判別することはできない。上述したデータ変換テーブル（図2）において、MSNが「C」のMIDIデータおよびMSNが「F」のMIDIデータのいずれもが、先頭単位データが「C」に変換されるからである。

【0042】このように元のMIDIデータのMSNの値が特定できない場合、MIDIデータ変換部23は、「判別用単位データ待機処理」（ステップSB10～SB15）を行い、後続して供給される単位データの値を判別し、元のMIDIデータのMSNを特定する。この具体例においては、単位データ「4」（データD14）が供給されることになるが（ステップSB10: YES、ステップSB11: YES）、MIDIデータ変換部23は、該単位データの値より、元のMIDIデータのMSNが「C」であることを判別する（ステップSB12）。この判別は、上述したデータ変換テーブル（図2）において、MSNが「C」であるMIDIデータは、先頭単位データが「C4」に変換されることに基づくものである。

【0043】このように元のMIDIデータのMSBが「C」であることを判別した後、MIDIデータ変換部23は、「後続データ待機処理」（ステップSB20～

SB24)を行い、該MSB「C」に後続するMIDIデータを復元する。この後の処理は上述したものと同様であるため詳述しないが、MIDIデータ変換部23は、後続して供給される単位データ「0」(データD15)から、元のMIDIデータのLSNが「0」であることを判別する(ステップSB21)。すなわち元のMIDIデータのステータスバイトは「CO」であることを判別する。そして、ステータスバイトが「CO」であるMIDIデータは、後続するデータバイトが1つ存在することを判別する(以上ステップSB22)。

【0044】MIDIデータ変換部23は、さらに後続して供給される2つの単位データ(データD16とD17)を、1つのデータバイト「20」と判別し(ステップSB23)、MIDIデータ「CO20」を復元させ(SB24)、後続単位データ処理を終了する。

【0045】そして、MIDIデータ変換部23は、再度「音楽情報待機処理」を行うが、本具体例においては、その後に供給される単位データはいずれも「F」であるため(データD18、D19)、MIDIデータ変換部23は、これらの単位データ「F」を無視する(ステップSB3、SB4)。以上が、MIDIデータ変換部23に連続単位データ「FFC4020OFF」(データD11～D19)が供給された場合のMIDIデータ変換部23の制御内容であり、図13は、この例におけるMIDIデータ変換部23から出力されるMIDIデータを示したものである。

【0046】なお、MIDIデータ変換部23に連続単位データ「FFC54FF」が供給された場合も、MIDIデータ変換部23は上述したのと同様の制御を行う。すなわち、この場合は、単位データ「C」に後続して単位データ「5」が供給される(ステップSB5: YES、ステップSB10: YES、ステップSB11: NO、ステップSB13: YES)。よって、MIDIデータのMSNは「F」と判別し(ステップSB14)、さらに後続して供給される単位データ「4」により、MIDIデータのステータスデータは「F4」であると判別する(ステップSB20: YES、ステップSB21)。その他の制御内容については、上述した内容と同じであるため説明を省略する。

【0047】(具体例3)MIDIデータ変換部23に「FFCAF」(データD21～D26)という連続単位データが供給された場合(図14)。この場合も、MIDIデータ変換部23は、まず「音楽情報待機処理」(ステップSB1～SB6)を行い、「F」以外の単位データが供給されるまで、供給された単位データは無視する制御を行う(ステップSB2、SB3、SB4)。よって、単位データD21とD22は「F」であるため無視する。

【0048】次に、単位データ「C」(データD23)

が供給されると(ステップSB2: YES)、MIDIデータ変換部23は、該単位データが「F」ではないため元のMIDIデータの先頭データに相当するものであると判別する(ステップSB3: NO、ステップSB5: YES)。ただし、上述したのと同様の理由により、単位データ「C」のみから元のMIDIデータのMSNの値を特定することはできない。

【0049】その後、MIDIデータ変換部23は、「判別用単位データ待機処理」(ステップSB10～SB15)を行なうが、本具体例では、単位データ「A」(データD24)が供給されることになる。この単位データの値より、MIDIデータ変換部23は、元のMIDIデータのMSNが「F」、LSNが「A」であることを判別する(ステップSB10、SB11、SB13、SB15)。この場合は、この時点で、元のMIDIデータのステータスバイトが判別できることになる。なお、この判別は、上述したデータ変換テーブル(図2)における、MSNが「F」であるMIDIデータの変換内容に基づくものである。

【0050】そして、MIDIデータ変換部23は、ステータスバイトが「FA」であるMIDIデータは、後続するデータバイトが存在しないことを判別する(以上ステップSB22)。この場合は、MIDIデータ変換部23は、MIDIデータ「FA」を復元させ(SB24)、後続して供給される単位データを待機せずに、「後続単位データ待機処理」を終了させる。

【0051】そして、MIDIデータ変換部23は、再度「音楽情報待機処理」を行なうが、本具体例においては、その後に供給される単位データはいずれも「F」であるため(データD25、D26)、MIDIデータ変換部23は、これらの単位データ「F」を無視する(ステップSB3、SB4)。以上が、MIDIデータ変換部23に連続単位データ「FFCAF」(データD21～D26)が供給された場合のMIDIデータ変換部23の制御内容であり、図15は、この例におけるMIDIデータ変換部23から出力されるMIDIデータを示したものである。

【0052】以上、MIDIデータ変換部23は、音楽情報待機処理、判別用単位データ待機処理および後続単位データ待機処理を行うことにより、供給される連続する単位データから元のMIDIデータを復元する制御内容を説明した。図16は、MIDIデータ変換部23が行なうこれら3つの処理の遷移過程を示したものである。これらの処理により復元されたMIDIデータは、音源27により所定の音楽再生信号に変換された後、スピーカ28から再生出力される。

【0053】A3: 本実施形態の効果
上述したように、本実施形態によれば、MIDIデータ送信装置10は、まず、伝送すべきMIDIデータを4ビット単位同期データに変換する。そして、該同期データ

タに対して変調をかけたものをデータ伝送する。よって、従来のMIDIデータ伝送方式のように、伝送すべきMIDIデータのバイト毎にスタートビットおよびストップビットを付加する必要がない。よって、データの伝送効率が従来の方法に比して向上する効果が得られる。また、変調をかけたものをデータ伝送するため、データ伝送時の周波数帯域が広がる問題も発生しない。よって、狭帯域の伝送路におけるデータ伝送も可能となる。

【0054】以上、本発明の一実施形態についての説明を行ったが、上記実施例はあくまで例示にすぎず、本発明の要旨から逸脱しない範囲内において任意に変形が可能である。例えば以下に示す変形例が可能である。

【0055】(変形例1)上記実施形態においては、データ伝送時の同期用データとして「F」を採用したが、他の4ビットデータを使用することとしてもよい。この場合も、上記実施形態に係るデータ変換テーブル(図2)に相当するものを予め用意することにより、本発明の適用が可能であり、同様の効果を得ることができる。

【0056】(変形例2)上記実施形態においては、4ビット単位の連続同期信号を作成したが、他の単位ビット長(例えば8ビット)を単位とする連続同期信号を作成することとしてもよい。この場合も上述したデータ変換テーブル、データ変換のための制御プログラムを予め用意しておけば本発明を適用することができる。

【0057】(変形例3)上記実施形態においては、MIDIデータ伝送装置10のMIDIデータ発生部11としてMIDI鍵盤を例にしたが、この他、自動ピアノ、シーケンサ、バーソナルコンピュータ等に適用することとしてもよい。また、MIDIデータ受信部20では、受信したデータに基づき音源27から楽音信号を発生することとしているが、この他、自動ピアノ、楽譜表示器、バーソナルコンピュータ等に適用することとしてもよい。すなわち、本発明は、MIDIデータ等の音楽情報データを伝送するすべての機器に適用することが可能である。

【0058】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、例えばMIDIデータといった非同期に発生するような音楽情報データを伝送する場合に、データ伝送効率が良く、データ伝送の信頼性が高く、かつ、データ伝送時の周波数帯域が広がらないデータ伝送方法を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係るMIDIデータ伝送

装置およびMIDIデータ受信装置のブロック図である。

【図2】 本発明の実施形態に係るMIDIデータ伝送装置のデータ変換テーブルである。

【図3】 同データ変換内容を説明するための図である。

【図4】 同データ変換内容を説明するための図である。

【図5】 同データ変換内容を説明するための図である。

【図6】 同データ変換内容を説明するための図である。

【図7】 同データ変換内容を説明するための図である。

【図8】 同データ変換内容を説明するための図である。

【図9】 同MIDIデータ変換処理内容を示すフローチャートである。

【図10】 同MIDIデータ変換内容を説明するための図である。

【図11】 同MIDIデータ変換内容を説明するための図である。

【図12】 同MIDIデータ変換内容を説明するための図である。

【図13】 同MIDIデータ変換内容を説明するための図である。

【図14】 同MIDIデータ変換内容を説明するための図である。

【図15】 同MIDIデータ変換内容を説明するための図である。

【図16】 本発明の実施形態に係るMIDIデータ伝送装置の状態遷移図である。

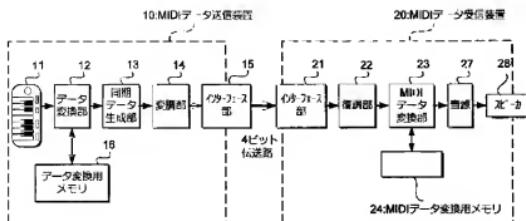
【図17】 一般的なMIDIデータを説明するための図である。

【図18】 一般的なMIDIデータの伝送時のデータ構造を説明するための図である。

【符号の説明】

10……MIDIデータ伝送装置、11……MIDIデータ発生部、12……データ変換部、13……同期データ生成部、14……変調部、15……インターフェース部、16……データ変換用メモリ、20……MIDIデータ受信装置、21……インターフェース部、22……復調部、23……MIDIデータ変換部、24……MIDIデータ変換用メモリ、27……音源、28……スピーカ。

【図1】

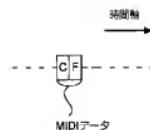


【図2】

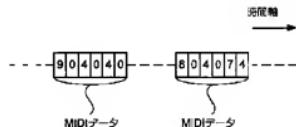
MIDIデータの ステータス/byte (16進表記)	データ変換部12 による変換データ (16進表記)	ステータスbyteの 具体的な意味 (参考内訳)
C1	C41	音符のアタック
C2	C42	音符のアダグ
C3	C43	音符のアラカルタ
⋮	⋮	⋮
CF	C4F	音符のアラカルタ
10	C0	エクスクリーン
11	C1	タムド・カタレット
12	C2	ソング・セレクト
13	C3	(未記載)
14	C64	(未記載)
15	C65	(未記載)
16	C6	ミュージック・エスト
17	C7	コド・オ・128
18	C8	ダイミング・シッピング
19	C8	(未記載)
FA	CA	スタート
FB	CB	コンティニ
FC	CC	ストップ
FD	CD	(未記載)
FE	CE	アクティブ・センシング
FF	CF	システムリセット

(上記以外はデータ変換なし)

【図6】

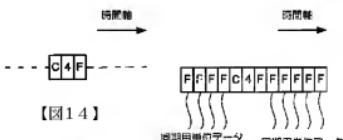


【図3】



【図7】

【図8】

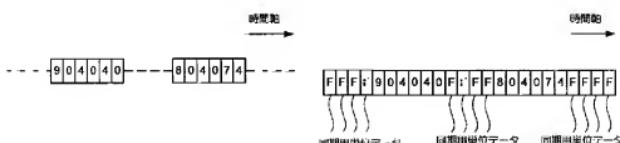


【図14】

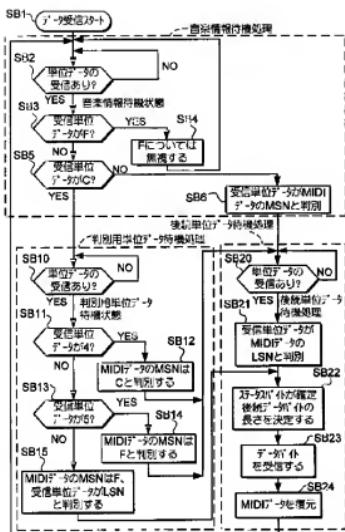


【図4】

【図5】

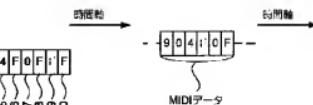


[図9]



[图1.2]

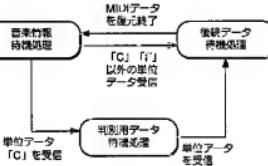
[図13]



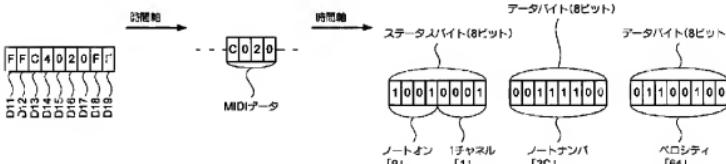
151

【四】

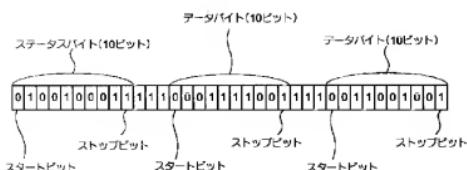
FIG. 4.5. V



[図1.7]



[图 18]



フロントページの続き

Fターム(参考) 50378 QQ01 QQ02 QQ03 QQ06 QQ25
QQ30 QQ32 QQ34
5K028 AA11 AA14 FF11 KK01 KK18
MM17 NN01 NN05 NN52
5K034 AA05 CC05 HH01 HH02 HH12
MM13 PP07 PP08
5K047 AA11 HH01 HH12 HH13